



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 101 49 787 A 1

51 Int. Cl. 7:
F 15 B 11/12

21 Aktenzeichen: 101 49 787.3
22 Anmeldetag: 9. 10. 2001
43 Offenlegungstag: 29. 5. 2002

DE 101 49 787 A 1

66 Innere Priorität:

100 52 573. 3 23. 10. 2000
101 08 929. 5 23. 02. 2001

71 Anmelder:

Linde AG, 65189 Wiesbaden, DE

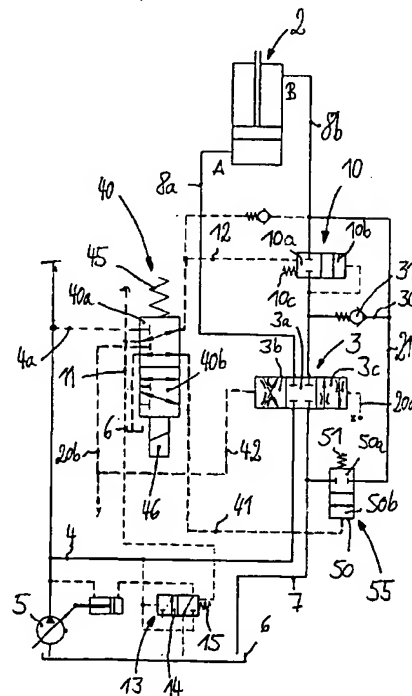
72 Erfinder:

Kropp, Walter, Dipl.-Ing., 63834 Sulzbach, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Ventilanordnung mit Schwimmstellung

57 Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung (1) zur Steuerung eines doppelwirkenden Verbrauchers (2) mit einem Steuerventil (3), mittels dem die Verbindung einer ersten mit einer ersten Verbraucherseite (A) in Verbindung stehenden Verbraucherleitung (8a) und einer zweiten mit einer zweiten Verbraucherseite (B) in Verbindung stehenden Verbraucherleitung (8b) mit einer Pumpe (5) und einem Behälter (6) steuerbar ist, wobei die Ventilanordnung (1) eine Schwimmstellung aufweist, in der die erste Verbraucherleitung (8a) und die zweite Verbraucherleitung (8b) mit dem Behälter (6) in Verbindung steht. Die Aufgabe, eine Ventilanordnung zur Verfügung zu stellen, die eine Schwimmstellung des Verbrauchers mit einfachen Mitteln ermöglicht, wobei Änderung der Bewegungsgeschwindigkeit des Verbrauchers beim Übergang in die Schwimmstellung wirksam vermieden wird, wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in der Schwimmstellung das Steuerventil (3) in eine Durchflussstellung (3b; 3c) beaufschlagt ist, wobei eine der zulaufseitigen Verbraucherleitung (8a; 8b) zugeordnete Druckwaage (10) in Richtung einer Sperrstellung (10a) beaufschlagt ist und die zulaufseitige Verbraucherleitung (8a; 8b) mittels einer Ventileinrichtung (55) mit dem Behälter (6) in Verbindung steht. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist in der Schwimmstellung das Steuerventil (3) in eine Senkenstellung (3b) betätigbar, wobei die Druckwaage (10) vom Förderdruck der Pumpe (5) in die Sperrstellung (10a) und eine ...



DE 101 49 787 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung zur Steuerung eines doppeltwirkenden Verbrauchers mit einem Steuerventil mittels dem die Verbindung einer ersten mit einer ersten Verbraucherseite in Verbindung stehenden Verbraucherleitung und einer zweiten mit einer zweiten Verbraucherseite in Verbindung stehenden Verbraucherleitung mit einer Pumpe und einem Behälter steuerbar ist, wobei die Ventilanordnung eine Schwimmstellung aufweist, in der die erste Verbraucherleitung und die zweite Verbraucherleitung mit dem Behälter in Verbindung steht.

[0002] Derartige Ventilanordnungen werden in als Erdbaumaschinen ausgebildeten Arbeitsmaschinen, beispielsweise Baggern oder Schaufelladern, zur Steuerung der Arbeitsausrüstung, beispielsweise eines Auslegerzylinders eines Baggers bzw. eines Hubzylinders eines Schaufelladers eingesetzt. Mit dem Steuerventil ist ein Senkenbetrieb und ein Hebenbetrieb des entsprechenden Verbrauchers steuerbar. Durch die Schwimmstellung der Ventilanordnung kann hierbei ein Absenken des Verbrauchers durch das Eigengewicht der Arbeitsausrüstung und eine Anpassung der Arbeitsausrüstung an Bodenebenenheiten erzielt werden.

[0003] Es sind Ventilanordnungen bekannt, die ein Steuerventil mit einer Sperrstellung, einer Hebenstellung, einer Senkenstellung und einer Schwimmstellung aufweisen. Derartige Steuerventile weisen jedoch aufgrund der zusätzlichen Schaltstellung für die Schwimmstellung einen hohen Bauaufwand auf.

[0004] Zudem sind Ventilanordnungen mit einer Schwimmstellung bekannt, bei denen ein übliches Steuerventil mit einer Hebenstellung, einer Senkenstellung und einer Sperrstellung eingesetzt wird. Mittels eines Sperrventils das in einer entsprechenden Schaltstellung die beiden Verbraucherseiten mit einem Behälter verbindet, kann hierbei eine Schwimmstellung des Verbrauchers erzielt werden. Zur Steuerung des Sperrventils ist bei bekannten Ventilanordnungen in dem hydraulischen Steuerkreis des Steuerventils ein elektrisch betätigbares Schaftventil vorgesehen, das bei einer Ansteuerung die Ansteuerung des Steuerventils beendet und den normalerweise das Steuerventil betätigenden Steuerdruck an das Sperrventil leitet.

[0005] Bei einer derartigen Ventilanordnung wird im normalen Senkenbetrieb die Senkenbewegung des Verbrauchers von dem in die Senkenstellung beaufschlagten Steuerventil gesteuert. In der Schwimmstellung wird durch eine Ansteuerung des Schaltventils das Steuerventil in die Sperrstellung beaufschlagt, wobei die Senkenbewegung des Verbrauchers von dem angesteuerten Sperrventil gesteuert wird, das die Verbindung der Verbraucherseiten mit dem Behälter steuert. Der Senkenbetrieb des Verbrauchers wird somit im normalen Betrieb von einer Steuerkante des Steuerventils und in der Schwimmstellung von einer Steuerkante des Sperrventils gesteuert. Mit einer derartigen Ventilanordnung kann es somit im Senkenbetrieb beim Umschalten auf die Schwimmstellung durch einen Wechsel der den Verbraucher steuernden Steuerkanten zu einer Änderung der Senkengeschwindigkeit des Verbrauchers kommen.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ventilanordnung der eingangs genannten Gattung zur Verfügung zu stellen, die eine Schwimmstellung des Verbrauchers mit einfachen Mitteln ermöglicht, wobei Änderung der Bewegungsgeschwindigkeit des Verbrauchers beim Übergang in die Schwimmstellung wirksam vermieden wird.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in der Schwimmstellung das Steuerventil in eine Durchflussstellung beaufschlagt ist, wobei eine der zulauf-

seitigen Verbraucherleitung zugeordnete Druckwaage in Richtung einer Sperrstellung beaufschlagt ist und die zulaufseitige Verbraucherleitung mittels einer Ventileinrichtung mit dem Behälter in Verbindung steht.

[0008] Erfindungsgemäß wird somit die Schwimmstellung dadurch erzielt, dass die Verbindung der Pumpe mit der Zulaufseite des Verbrauchers durch eine Beaufschlagung der Druckwaage, die bei einer Ventilanordnung eines Load-Sensing-Systems für die lastunabhängige Förderstromverteilung bereits vorhanden ist, in die Sperrstellung gesperrt und die Verbindung der Zulaufseite des Verbrauchers mit dem Behälter mittels der Ventileinrichtung geöffnet wird. Die Ablaufseite des Verbrauchers ist hierbei über das in die Durchflussstellung beaufschlagte Steuerventil mit dem Behälter verbunden. Hierdurch entsteht beim Übergang in die Schwimmstellung keine Änderung der Bewegungsgeschwindigkeit des Verbrauchers. Bei einer erfindungsgemäßen Ventilanordnung ist lediglich die Zulaufseite des Verbrauchers über die Ventileinrichtung in der Schwimmstellung mit dem Behälter verbunden, wodurch sich gegenüber einer Ventilanordnung des Standes der Technik, bei der beide Verbraucherseiten mittels des Sperrventils in der Schwimmstellung mit dem Behälter verbunden sind, weiterhin ein geringerer Bauaufwand hinsichtlich der Schlauch- und Rohrverbindungen ergibt.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist in der Schwimmstellung das Steuerventil in eine Senkenstellung betätigbar. Durch die Beaufschlagung des Steuerventils in die Senkenstellung, in der die erste Verbraucherseite mit dem Behälter und die zweite Verbraucherseite mit der Pumpe in Verbindung steht, kann beim Umschalten in die Schwimmstellung, in der die Verbindung der zweiten Verbraucherseite mittels der Druckwaage mit der Pumpe unterbrochen und mittels des Sperrventils mit dem Behälter hergestellt wird, auf einfache Weise erzielt werden, dass die erste Verbraucherseite, die die Ablaufseite des Verbrauchers bildet, im Senkenbetrieb und in der Schwimmstellung über das Steuerventil und eine entsprechende Steuerkante des Steuerventils mit dem Behälter in Verbindung steht. Hierdurch wird auf einfache Weise erzielt, dass die Senkengeschwindigkeit des Verbrauchers im Senkenbetrieb und in der Schwimmstellung durch das Steuerventil gesteuert wird und somit eine Änderung der Senkengeschwindigkeit beim Umschalten auf die Schwimmstellung wirksam vermieden werden kann.

[0010] Die Druckwaage kann hierbei in der Schwimmstellung beispielsweise elektrisch in Richtung der Sperrstellung beaufschlagt werden. Mit besonderem Vorteil ist die Druckwaage in der Schwimmstellung mittels des Förderdrucks der Pumpe in Richtung der Sperrstellung beaufschlagbar. Die dem Steuerventil zugeordnete Druckwaage eines Load-Sensing-Steuerventils, die in Richtung einer Durchflussstellung vom Pumpendruck und in Richtung der Sperrstellung von dem höchsten Lastdruck der Verbraucher und einer Feder beaufschlagt ist, kann durch die Beaufschlagung mit dem Förderdruck der Pumpe auf einfache Weise in die Sperrstellung beaufschlagt werden.

[0011] Bei der erfindungsgemäßen Ventilanordnung ist lediglich die zulaufseitige Verbraucherleitung in der Schwimmstellung mit dem Behälter in Verbindung zu bringen. Sofern die Ventileinrichtung als Sperrventil ausgebildet ist, kann dieses als Zweistellungsventil mit einer Sperrstellung und einer Durchflussstellung ausgebildet werden, wobei in der Sperrstellung die Verbindung der zulaufseitigen Verbraucherleitung mit dem Behälter gesperrt ist und in der Durchflussstellung die zulaufseitige Verbraucherleitung mit dem Behälter in Verbindung steht. Mit einem derartigen Sperrventil ergibt sich gegenüber Ventilanordnungen des

Standes der Technik ein geringer Bauaufwand für das Sperrventil.

[0012] Zweckmäßigerweise ist das Sperrventil mittels einer Feder in Richtung der Sperrstellung beaufschlagbar. Hierdurch kann auf einfache Weise sichergestellt werden, dass das Sperrventil im normalen Senkenbetrieb in die Sperrstellung beaufschlagt ist.

[0013] Besondere Vorteile ergeben sich, wenn gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung zur Steuerung der Druckwaage das Sperrventil vorgesehen ist, das in der Sperrstellung die in Richtung der Sperrstellung wirkende Steuerdruckfläche der Druckwaage mit einer Lastdruckmeldeleitung und in der Durchflussstellung die in Richtung der Sperrstellung wirkende Steuerdruckfläche der Druckwaage mit der Förderleitung der Pumpe verbindet. Das Sperrventil steuert somit in der Schwimmstellung die Verbindung der zulaufseitigen Verbraucherseite mit dem Behälter und die Beaufschlagung der Druckwaage mit dem Förderdruck der Pumpe, wodurch sich eine einfache Steuerung der Ventilanordnung von der Senkenstellung in die Schwimmstellung ergibt.

[0014] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Ventileinrichtung als eine der zulaufseitigen Verbraucherleitung zugeordnete Absicherungseinrichtung ausgebildet ist, die in der Schwimmstellung in Richtung eines minimalen Einstelldrucks beaufschlagbar ist. Gattungsgemäße Ventilanordnungen sind in der Regel mit Absicherungseinrichtungen versehen, die auf einen maximalen Einstelldruck eingestellt sind und den am Verbraucher auftretenden Arbeitsdruck absichern, wodurch der Verbraucher vor einer Überlastung geschützt wird. Durch die Beaufschlagung der Absicherungseinrichtung in Richtung eines minimalen Einstelldrucks und somit einer Entlastung der Absicherungseinrichtung kann auf einfache Weise in der Schwimmstellung mit einer vorhandenen Absicherungseinrichtung die Zulaufseite des Verbrauchers mit dem Behälter verbunden werden.

[0015] Die Absicherungseinrichtung kann hierbei als entlastbares Druckbegrenzungsventil oder als entlastbares Druckbegrenzungs-Nachsaugventil ausgebildet sein. Die Absicherungseinrichtung kann im Steuerventil integriert sein oder getrennt von dem Steuerventil in Verbrauchernähe angeordnet werden.

[0016] Die Ventileinrichtung kann elektrisch oder hydraulisch angesteuert werden. Sofern das Steuerventil hydraulisch betätigbar ist, ergibt sich für die Steuerung der Ventileinrichtung ein einfacher Aufwand, wenn die Ventileinrichtung hydraulisch, insbesondere mittels des Steuerdrucks des Steuerventils, betätigbar ist.

[0017] Die Ventileinrichtung kann auf einfache Weise vom Steuerdruck des Steuerventils gesteuert werden, wenn zur Steuerung der Ventileinrichtung ein Schaltventil vorgesehen ist.

[0018] Bei einer Ausbildung der Ventileinrichtung als Sperrventil ergibt sich ein einfacher Aufbau, wenn das Schaltventil in der ersten Schaltstellung eine in Richtung der Durchflussstellung wirkende Steuerdruckfläche des Sperrventils mit dem Behälter verbindet und in einer zweiten Schaltstellung die in Richtung der Durchflussstellung wirkende Steuerdruckfläche des Sperrventils mit einer Steuerdruckleitung des Steuerventils verbindet.

[0019] Bei einer Ausbildung der Ventileinrichtung als Absicherungseinrichtung ergeben sich Vorteile, wenn das Schaltventil in einer ersten Schaltstellung eine mit der Absicherungseinrichtung in Wirkverbindung stehende Entlastungseinrichtung mit dem Behälter verbindet und in einer zweiten Schaltstellung die Entlastungseinrichtung mit einer Förderleitung einer Pumpe verbindet, insbesondere einer

Speisepumpe. In der Schwimmstellung kann durch ein in die zweite Schaltstellung beaufschlagtes Schaltventil auf einfache Weise die Absicherungseinrichtung mittels einer Entlastungseinrichtung auf einen minimalen Einstelldruck eingestellt werden.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist zur Steuerung der Druckwaage das Schaltventil vorgesehen, das in der ersten Schaltstellung eine in Richtung der Sperrstellung wirkende Steuerdruckfläche der Druckwaage mit einer Lastdruckmeldeleitung und in der zweiten Schaltstellung die in Richtung der Sperrstellung wirkende Steuerdruckfläche der Druckwaage mit einer Förderleitung der Pumpe verbindet. Mit einem derartigen Schaltventil kann auf einfache Weise die Beaufschlagung der in Richtung der Sperrstellung wirkenden Steuerdruckfläche der Druckwaage gesteuert werden. Das Schaltventil steuert somit in der Schwimmstellung die Druckwaage und die Ventileinrichtung. Hierdurch kann die Ventileinrichtung einen einfachen Aufbau aufweisen, das lediglich die Verbindung der zulaufseitigen Verbraucherseite mit dem Behälter steuert.

[0021] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann zur Steuerung der Druckwaage ein weiteres Schaltventil vorgesehen werden, das in einer ersten Schaltstellung eine in Richtung der Sperrstellung wirkende Steuerdruckfläche der Druckwaage mit einer Lastdruckmeldeleitung und in einer zweiten Schaltstellung die in Richtung der Sperrstellung wirkende Steuerdruckfläche der Druckwaage mit der Förderleitung der Pumpe verbindet. Hierdurch können marktübliche Schaltventile zur Steuerung der Druckwaage und der Ventileinrichtung verwendet werden, da zur Steuerung der Ventileinrichtung das Schaltventil und zur Steuerung der Druckwaage das weitere Schaltventil vorgesehen ist.

[0022] Sofern das Schaltventil und/oder das weitere Schaltventil in der Schwimmstellung in die zweite Schaltstellung betätigbar ist, kann auf einfache Weise die Schwimmstellung durch eine entsprechende Ansteuerung der Druckwaage und der Ventileinrichtung erzielt werden.

[0023] Das Schaltventil und/oder das weitere Schaltventil kann hydraulisch angesteuert werden, beispielsweise durch einen entsprechenden Steuerdruck. Besondere Vorteile ergeben sich, wenn das Schaltventil und/oder das weitere Schaltventil elektrisch betätigbar ist. Hierdurch kann das Schaltventil und/oder das weitere Schaltventil auf einfache Weise in die zweite Schaltstellung für die Schwimmstellung beaufschlagt werden.

[0024] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung erfolgt die Ansteuerung des Schaltventils und/oder das weitere Schaltventil und die Ansteuerung des Steuerventils zeitlich versetzt. Hierdurch kann die Schaltfolge der Verbindung der ersten Verbraucherseite mit dem Behälter mittels des Steuerventils und die Verbindung der zweiten Verbraucherseite mit dem Behälter mittels des Sperrventils in der Schwimmstellung auf einfache Weise verändert werden.

[0025] In einer Ausführungsform der Erfindung ist die Druckwaage stromab des Steuerventils angeordnet, wobei die Ventileinrichtung in einer Umgehungsleitung angeordnet ist, die von der zweiten Verbraucherleitung zwischen der Druckwaage und der zweiten Verbraucherseite zum Behälter geführt ist. Hierdurch kann auf einfache Weise in der Schwimmstellung der zweite Verbraucheranschluss mittels des Sperrventils mit dem Behälter verbunden werden.

[0026] Sofern gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung die Druckwaage stromauf des Steuerventils angeordnet ist, kann in der Schwimmstellung die zweite Verbraucherleitung auf einfache Weise mittels der Ventileinrichtung mit dem Behälter verbunden werden, wenn die Ventilein-

richtung in einer Umgehungsleitung angeordnet ist, die von der zweiten. Verbraucherleitung zum Behälter geführt ist. [0027] Mit besonderem Vorteil sind das Steuerventil und/oder die Druckwaage und/oder das Sperrventil und/oder die Ventileinrichtung zu einem Steuerventilbauteil zusammengefasst. Hierdurch kann eine kompakte Ventilanordnung erzielt werden, die wenige Dichtstellen aufweist.

[0028] Besondere Vorteile ergeben sich bei der Verwendung einer Ventilanordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche in einer Arbeitsmaschine, insbesondere einer Erdbaumaschine. Derartige Arbeitsmaschinen sind in der Regel mit einem Load-Sensing-Antriebssystem ausgestattet, wobei jedem Steuerventil eine Druckwaage zugeordnet ist. Durch die Verwendung der bereits vorhandenen Druckwaage in der Schwimmstellung zur Absperrung der Verbindung der entsprechenden Verbraucherseite mit der Pumpe und die Verwendung einer einfach aufgebauten oder bereits vorhandenen Ventileinrichtung zur Herstellung der Verbindung der Verbraucherseite mit dem Behälter ergibt sich ein einfacher Bauaufwand für die Schwimmstellung.

[0029] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigt:

[0030] Fig. 1 eine Ventilanordnung des Standes der Technik,

[0031] Fig. 2 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Ventilanordnung,

[0032] Fig. 3 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Ventilanordnung und

[0033] Fig. 4 eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Ventilanordnung und

[0034] Fig. 5 eine vierte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Ventilanordnung.

[0035] In der Fig. 1 ist ein hydrostatisches Antriebssystem mit einer Ventilanordnung 1 des Standes der Technik zur Steuerung eines doppeltwirkenden Verbrauchers 2 gezeigt.

[0036] Die Ventilanordnung 1 umfasst ein Steuerventil 3 das, das eine Sperrstellung 3a, eine Senkenstellung 3b und eine Hebenstellung 3c aufweist. Das Steuerventil 3 ist hierbei an eine Förderleitung 4 einer Pumpe 5, eine zu einem Behälter 6 geführte Behälterleitung 7, eine erste Verbraucherleitung 8a, die zu einer ersten Verbraucherseite A geführt ist, und eine zweite Verbraucherleitung 8b angeschlossen, die zu einer zweiten Verbraucherseite B geführt ist. In der Verbraucherleitung 8b ist eine Druckwaage 10 angeordnet.

[0037] Die Druckwaage 10 ist als in Zwischenstellungen drosselndes Ventil mit einer Sperrstellung 10a und einer Durchflussstellung 10b ausgebildet. Die Druckwaage 10 ist in Richtung der Sperrstellung 10a von einer Feder 10c und dem Lastdruck des Verbrauchers 2 bzw. dem höchsten Lastdruck eines weiteren, nicht mehr dargestellten Verbrauchers beaufschlagt. Hierzu ist eine von einer Lastdruckmeldeleitung 11 des Antriebssystems abzweigende Zweigleitung 12 an eine in Richtung der Sperrstellung wirkende Steuerdruckfläche der Druckwaage 10 geführt. Die Lastdruckmeldeleitung 11 erfasst hierbei den Lastdruck des Verbrauchers 2 bzw. des weiteren Verbrauchers stromab der dem entsprechenden Verbraucher 2 zugeordneten Druckwaage 10 und ist an eine Fördervolumenstelleinrichtung 13 der Pumpe 5 geführt.

[0038] Die Fördervolumenstelleinrichtung 13 weist hierbei einen Bedarfsstromregler 14 auf, der in Richtung einer Erhöhung des Fördervolumens der Pumpe 5 von einer Feder 15 und dem in der Lastdruckmeldeleitung 11 anstehenden höchsten Lastdruck der Verbraucher 2 und in Richtung einer Verringerung des Fördervolumens der Pumpe 5 von dem Förderdruck der Pumpe 5 beaufschlagbar ist.

[0039] Das Steuerventil 3 ist hydraulisch betätigbar, wobei eine mit Steuerdruck X beaufschlagbare Steuerdruckleitung 20a an eine Steuerdruckfläche des Steuerventils 3 geführt ist, die das Steuerventil 3 in Richtung der Hebenstellung 3a beaufschlagt, und eine mit Steuerdruck Y beaufschlagbare Steuerdruckleitung 20b mit einer das Steuerventil 3 in Richtung der Senkenstellung 3b beaufschlagende Steuerdruckfläche verbindbar ist.

[0040] Von der Verbraucherleitung 8a zweigt eine Umgehungsleitung 21a ab, die zu einem Sperrventil 22 geführt ist. Eine weitere an das Sperrventil 22 geführte Umgehungsleitung 21b steht mit der Verbraucherleitung 8b zwischen der Verbraucherseite B und der Druckwaage 10 in Verbindung. Das Sperrventil 22 steht hierbei ausgangsseitig mit dem Behälter 6 in Verbindung. Das Sperrventil 22 weist eine erste Schaltstellung 22a auf, in der die Verbindung der Zweigleitungen 21a, 21b mit dem Behälter 6 gesperrt ist. In einer zweiten Schaltstellung 22b sind die Zweigleitungen 21a, 21b mit der Behälterleitung 7 verbunden. Das Sperrventil 22 ist hierbei mittels einer Feder 23 in Richtung der Schaltstellung 22a und mittels des Steuerdrucks Y in Richtung der Schaltstellung 22b beaufschlagbar. Hierzu ist in der Steuerdruckleitung 20b ein Schaltventil 25 angeordnet, das in einer ersten Schaltstellung 25a die Steuerdruckleitung 20b mit einer zu dem Steuerventil 3 geführten Steuerdruckleitung 28 verbindet und eine zu dem Sperrventil 22 geführte Steuerdruckleitung 27 mit dem Behälter 6 verbindet und in einer zweiten Schaltstellung 25b die Steuerdruckleitung 20b mit der Steuerdruckleitung 27 und somit dem Sperrventil 22 verbindet und die zu dem Wegeventil 3 geführte Steuerdruckleitung 28 zum Behälter 6 entlastet. Das Schaltventil 25 ist hierbei elektrisch betätigbar, wobei ein beispielsweise als Schaltmagnet ausgebildetes Betätigungsmittel 26 vorgegeben, das bei einer Ansteuerung das Schaltventil 25 entgegen einer Feder 29 in die Schaltstellung 25b beaufschlagt.

[0041] Von der Umgehungsleitung 21b ist eine Umgehungsleitung 30 zur Verbraucherleitung 8b zwischen der Druckwaage 10 und dem Steuerventil 3 geführt, wobei in der Umgehungsleitung 30 ein in Richtung zur Verbraucherleitung 8b öffnendes Rückschlagventil 31 angeordnet ist. Die Umgehungsleitung 30 ermöglicht hierbei im Hebenbetrieb eine Umgehung der Druckwaage 10.

[0042] Im Senkenbetrieb des Verbrauchers 2 befindet sich das Schaltventil 25 in der dargestellten Schaltstellung. Das Steuerventil 3 wird durch einen in der Steuerdruckleitung 20b anstehenden Steuerdruck Y in Richtung der Schaltstellung 3b ausgelenkt, wobei mittels Steuerkanten im Steuerventil 3 die Senkengeschwindigkeit des Verbrauchers 2 steuerbar ist. Die Druckwaage 10 ermöglicht hierbei einen lastunabhängigen Betrieb des Verbrauchers 2.

[0043] Zur Schwimmstellung des Verbrauchers 2 wird durch eine entsprechende Ansteuerung des Betätigungsmittels 26 das Schaltventil 25 in die Schaltstellung 25b ausgelenkt, wobei der in der Steuerdruckleitung 20b anstehende Steuerdruck Y das Sperrventil 22 in die Schaltstellung 22b beaufschlagt, in der die mit den Verbraucherleitungen 8a, 8b in Verbindungen stehenden Zweigleitungen 21a, 21b mit dem Behälter 6 in Verbindung stehen. Das Steuerventil 3 wird hierbei durch eine Verbindung der Steuerdruckleitung 28 mit dem Behälter 6 mittels des Schaltventils 25 in die Sperrstellung 3a beaufschlagt. Die Steuerung der Senkenbewegung in der Schwimmstellung der Ventilanordnung 1 erfolgt hierbei durch das Sperrventil 22. Ausgehend von einem Senkenbetrieb kann es hierdurch beim Einschalten der Schwimmstellung zu einer Änderung der Senkengeschwindigkeit des Verbrauchers 2 kommen.

[0044] In der Fig. 2 ist eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Ventilanordnung 1 mit einer dem Steu-

erventil 3 nachgeschalteten Druckwaage 10 gezeigt. Die als Sperrventil 50 ausgebildete Ventileinrichtung 55 befindet sich hierbei in der von der Verbraucherleitung 8b zwischen der Druckwaage 10 und der Verbraucherseite B abzweigende Umgehungsleitung 21b, die an die Behälterleitung 7 geführt ist, und weist eine Sperrstellung 50a und eine Durchflusstellung 50b auf. Das Sperrventil 50 ist mittels einer Feder 51 in Richtung der Sperrstellung 50a und mittels eines in einer Steuerdruckleitung 41 anstehenden Steuerdrucks in Richtung der Durchflusstellung 50b beaufschlagbar. Zur Steuerung der als Sperrventil 50 ausgebildeten Ventileinrichtung 55 ist ein Schaltventil 40 vorgesehen, das eine erste Schaltstellung 40a aufweist, in der die zum Sperrventil 50 geführte Steuerdruckleitung 41 mit dem Behälter 6 verbunden ist. In einer zweiten Schaltstellung 40b ist die Steuerdruckleitung 41 an die Steuerdruckleitung 20b angeschlossen. Von der Steuerdruckleitung 20b zweigt stromauf des Schaltventils 40 eine Steuerdruckleitung 42 ab, die an eine das Steuerventil 3 in Richtung der Senkenstellung 3b beaufschlagenden Steuerdruckfläche geführt ist.

[0045] In der Schaltstellung 40a des Schaltventils 40 ist weiterhin die zu der in Richtung der Sperrstellung 10a wirkenden Steuerdruckfläche der Druckwaage 10 geführte Lastdruckmeldezweigleitung 12 an die Lastdruckmeldeleitung 11 angeschlossen. In der Schaltstellung 40b steht die Lastdruckmeldezweigleitung 12 mittels einer Zweigleitung 4a mit der Förderleitung 4 der Pumpe 5 in Verbindung. Mit dem Schaltventil 40 ist somit weiterhin die Druckwaage 10 steuerbar.

[0046] Das Schaltventil 40 ist elektrisch betätigbar, wobei eine als Schaltmagnet ausgebildete Betätigungseinrichtung 46 das Schaltventil 40 in Richtung der Schaltstellung 40b beaufschlägt. Mittels einer Feder 45 ist das Schaltventil 40 in die Schaltstellung 40a betätigbar.

[0047] Im Senkenbetrieb befindet sich das Schaltventil 40 in der Schaltstellung 40a. Durch Vorgabe eines in der Steuerdruckleitung 20b und somit in der Steuerdruckleitung 42 anstehenden Steuerdrucks Y wird das Steuerventil 3 in Richtung der Senkenstellung 3b beaufschlagt. Die Druckwaage 10 ermöglicht hierbei einen lastunabhängigen Betrieb des Verbrauchers 2. Das Sperrventil 50 ist in die Sperrstellung 50a beaufschlagt.

[0048] Wird zusätzlich die Schwimmstallung durch Ansteuerung der Betätigungseinrichtung 46 eingeschaltet, wird durch das in die Schaltstellung 40b beaufschlagte Schaltventil 40 die Lastdruckmeldezweigleitung 12 an die Förderleitung 4 und die Steuerdruckleitung 41 an die Steuerdruckleitung 20b angeschlossen. An der in Richtung der Sperrstellung wirkenden Steuerdruckfläche der Druckwaage 10 steht somit neben der Kraft der Feder 10c der Förderdruck der Pumpe 5 an. An der gegenüberliegenden, in Richtung der Durchflusstellung wirkenden Steuerdruckfläche ist die Druckwaage 10 von dem Druck stromab der Steuerkante des Steuerventils 3 beaufschlagt. Die Druckwaage 10 wird somit in die Sperrstellung 10a beaufschlagt. Gleichzeitig wird das Sperrventil 50 durch den in der Steuerdruckleitung 41 anstehenden Steuerdruck Y in die Durchflusstellung 50b aufgesteuert. Das Steuerventil 3 verbleibt in der Senkenstellung 3b.

[0049] Die ablaufseitige Verbraucherseite A steht somit über das in die Senkenstellung 3b ausgelenkte Steuerventil 3 mit dem Behälter 6 in Verbindung. Die Verbindung der Pumpe 5 mit der zulaufseitigen Verbraucherseite B ist durch die Druckwaage 10 gesperrt, wobei die zulaufseitige Verbraucherseite B über die Umgehungsleitung 21b und das Sperrventil 50 mit dem Behälter 6 in Verbindung steht.

[0050] In der Fig. 3 ist eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Steuerventileinrichtung 1 gezeigt, wo-

bei im Gegensatz zu der Ausführungsform gemäß Fig. 2 die Druckwaage 10 dem Steuerventil 3 vorgeschaltet ist. An eine in Richtung der Sperrstellung wirkende Steuerdruckfläche der Druckwaage 10 ist hierbei die Lastdruckmeldezweigleitung 12 angeschlossen, die mittels des Schaltventils 40 an die Lastdruckmeldeleitung 11 bzw. die Förderleitung 4 der Pumpe 5 anschließbar ist. Eine gegenüberliegende, in Richtung der Durchflusstellung wirkende Steuerdruckfläche der Druckwaage 10 ist mittels einer Steuerdruckleitung 54 vom Förderdruck der Pumpe 5 beaufschlagbar. Die Umgehungsleitung 21b, in der das Sperrventil 50 angeordnet ist, ist hierbei von der Verbraucherleitung 8b zu der Behälterleitung 7 geführt.

[0051] Im Senkenbetrieb ist durch Vorgabe eines in der Steuerdruckleitung 20b und somit der Steuerleitung 42 anstehenden Steuerdrucks Y das Steuerventil 3 in Richtung der Senkenstellung 3b beaufschlagt. Das Schaltventil 40 befindet sich hierbei in der Schaltstellung 40a. Die dem Steuerventil 3 vorgeschaltete Druckwaage 10 ermöglicht hierbei einen lastunabhängigen Betrieb des Verbrauchers 2.

[0052] Wird zusätzlich die Schwimmstellung durch Ansteuerung der Betätigungseinrichtung 46 eingeschaltet wird durch die in die Schaltstellung 40b beaufschlagte Umschalt-einrichtung 40 die Lastdruckmeldezweigleitung 12 an die Förderleitung 4 und die Steuerdruckleitung 41 an die Steuerdruckleitung 20b angeschlossen. An der Druckwaage 10 steht somit in Schließrichtung der Förderdruck der Pumpe 5 an. In Öffnungsrichtung ist die Druckwaage 10 ebenfalls vom Förderdruck der Pumpe 5 beaufschlagt. Die Druckwaage 10 wird somit durch die Feder 10c in die Sperrstellung 10a beaufschlagt und die als Sperrventil 50 ausgebildete Ventileinrichtung 55 in die Durchflusstellung 50b aufgesteuert. Die normalerweise von den stromab und stromauf der Steuerkante des Steuerventils 3 anstehenden Drücken beaufschlagten Steuerdruckflächen der Druckwaage 10 sind somit zum Behälter 6 entlastet. Die ablaufseitige Verbraucherseite A steht hierbei über das in die Senkenstellung 3b ausgelenkte Steuerventil 3 mit dem Behälter 6 in Verbindung. Die Verbindung der Pumpe 5 mit der zulaufseitigen Verbraucherseite B ist durch die Druckwaage 10 gesperrt, wobei die Verbraucherseite B über die Umgehungsleitung 21b und das in die Durchflusstellung 22b beaufschlagte Sperrventil 22 mit dem Behälter 6 in Verbindung steht.

[0053] Bei den Ausführungsformen der Fig. 2 und 3 erfolgt die Steuerung der Druckwaage 10 und des Sperrventils 50 mittels des Schaltventils 40. Bei einer Ausbildung des Schaltventils 40 als elektrisch angesteuertes Schaltventil, beispielsweise als Zweistellungs-Magnetventil, ist ein spezielles, nicht marktübliches Magnetventil vorzusehen.

[0054] Gemäß der Ausführungsform der Fig. 4 ist das mittels der Betätigungseinrichtung 46 elektrisch betätigte Schaltventil 40 als marktgängiges Zweistellungs-Magnetventil ausgebildet, das zur Steuerung der Ventileinrichtung 55 vorgesehen ist. In der Schaltstellung 40a verbindet das Schaltventil 40 die zum Sperrventil 50 geführte Steuerdruckleitung 41 mit dem Behälter 6. In der Schaltstellung 40b des Schaltventils 40 steht die Steuerdruckleitung 41 mit der den Steuerdruck Y führenden Steuerdruckleitung 20b in Verbindung, von der die Steuerdruckleitung 42, die an die das Steuerventil 3 in Richtung der Senkenstellung beaufschlagende Steuerdruckfläche geführt ist, abzweigt.

[0055] Die als Sperrventil 50 ausgebildete Ventileinrichtung 55 steuert gemäß dieser Ausführungsform die Verbindung der von der Verbraucherleitung 21b abzweigende Umgehungsleitung 21b mit dem Behälter 6 und dient zur Steuerung der Druckwaage 10. In der Sperrstellung 50a des Sperrventils 50 ist hierbei die Verbindung der Umgehungsleitung 21b mit dem Behälter 6 abgesperrt, wobei die zu der

in Richtung der Sperrstellung wirkenden Steuerdruckfläche der Druckwaage 10 geführte Lastdruckmeldezweigleitung 12 mit der zur Fördervolumenstelleinrichtung 13 der Pumpe 5 geführten Lastdruckmeldeleitung 11 in Verbindung steht. In der Durchflussstellung 50b des Sperrventils 50 steht die Umgehungsleitung 21b mit dem Behälter 6 in Verbindung. In der Durchflussstellung 50b ist weiterhin die Verbindung der Lastdruckmeldezweigleitung 12 mit der Lastdruckmeldeleitung 11 abgesperrt, wobei die Lastdruckmeldezweigleitung 12 mit der von der Förderleitung 4 der Pumpe 5 abzweigenden Zweigleitung 4a in Verbindung steht.

[0056] Bei der Ausführungsform gemäß der Fig. 4 kann durch die Steuerung der Druckwaage 10 und der Verbindung der Verbraucherseite B mit dem Behälter 6 mittels des Sperrventils 50 ein marktübliches Magnetventil als Schaltventil 40 verwendet werden.

[0057] Im Senkenbetrieb wird durch Vorgabe eines in der Steuerdruckleitung 42 anstehenden Steuerdrucks Y das Steuerventil 3 in die Senkenstellung 3b beaufschlagt. Das Schaltventil 40 befindet sich hierbei in der Schaltstellung 40a und das Sperrventil 50 in der Sperrstellung 50a. Durch die Druckwaage 10 wird ein lastunabhängiger Betrieb des Verbrauchers 2 ermöglicht.

[0058] Zur Schwimmstellung wird durch Ansteuerung der Betätigungseinrichtung 46 das Schaltventil 40 in die Schaltstellung 40b beaufschlagt, wodurch der in der Steuerdruckleitung 20b anstehende Steuerdruck Y über die Steuerdruckleitung 41 das Sperrventil 50 in die Durchflussstellung 50b beaufschlagt, in der die Umgehungsleitung 21b mit dem Behälter 6 und die Zweigleitung 4a mit der Lastdruckmeldezweigleitung 12 in Verbindung steht. Durch den in der Zweigleitung 4a und somit der Lastdruckmeldezweigleitung 12 anstehenden Förderdruck der Pumpe 5 wird die Druckwaage 10 in die Sperrstellung 10b beaufschlagt.

[0059] Die Verbraucherseite B steht somit über die Umgehungsleitung 21b mit dem Behälter 6 in Verbindung. Die Verbraucherseite A ist über das in die Senkenstellung 3b beaufschlagte Steuerventil 3 mit dem Behälter 6 verbunden.

[0060] Bei der Ausführungsform gemäß der Fig. 5 ist die Ventileinrichtung 55 als Absicherungseinrichtung 56, beispielsweise als kombiniertes Druckbegrenzungs-Nachsauventil, ausgebildet, das der Verbraucherleitung 8b zugeordnet ist und im Einstelldruck veränderbar ist. Die Absicherungseinrichtung 56 ist hierbei in der Umgehungsleitung 21b angeordnet, die an die Verbraucherleitung 8b zwischen der Druckwaage 10 und dem Verbraucher 2 angeschlossen ist und zum Behälter 6 geführt ist. Die Absicherungseinrichtung 56 ist mittels einer Feder 57 auf einen maximalen Einstelldruck eingestellt und dient im Heben- und Senkenbetrieb zur Absicherung eines maximalen Arbeitsdrucks des Verbrauchers 2. Mit der Feder 57 der Absicherungseinrichtung 56 steht eine Entlastungseinrichtung 58 in Wirkverbindung, die bei einer Beaufschlagung entgegen der Federkraft der Feder 56 wirkt und somit die Absicherungseinrichtung in Richtung eines minimalen Einstelldrucks einstellt.

[0061] Die Entlastungseinrichtung 58 ist hydraulisch beaufschlagbar und steht mit einer Steuerdruckleitung 59 in Verbindung. Zur Steuerung der Beaufschlagung der Entlastungseinrichtung 58 ist das Schaltventil 40 vorgesehen, das in der ersten Schaltstellung 40a die Steuerdruckleitung 59 mit dem Behälter 6 verbindet, wodurch die Absicherungseinrichtung auf den maximalen Einstelldruck eingestellt ist. In der zweiten Schaltstellung 40b ist die Steuerdruckleitung 59 an eine Speisepumpe 65 angeschlossen, wodurch die Entlastungseinrichtung 58 von dem Förderdruck der Speisepumpe 65 beaufschlagt ist und der Feder 57 entgegenwirkt, wodurch die Absicherungseinrichtung 56 auf einen minimalen Einstelldruck verstellt wird.

[0062] Das Schaltventil 40 ist hierbei als marktgängiges Zweistellungs-Magnetventil ausgebildet. Entgegen der Darstellung der Fig. 5 kann das Schaltventil 40 an die Förderleitung 4 der Pumpe 5 oder die Steuerdruckleitung 42 des Steuerventils 3 angeschlossen werden.

[0063] Zur Steuerung der Druckwaage 10 ist eine weiteres Schaltventil 70 vorgesehen, das in einer ersten Schaltstellung 70a die Lastdruckmeldezweigleitung 12, die zu der in Richtung der Sperrstellung wirkende Steuerdruckfläche der Druckwaage 10 geführt ist, mit der Lastdruckmeldeleitung 11 verbindet und in einer zweiten Schaltstellung 70b die Lastdruckmeldezweigleitung 12 mit der Förderleitung 4 der Pumpe 5 verbindet.

[0064] Das weitere Schaltventil 70 ist elektrisch betätigbar, wobei eine als Schaltmagnet ausgebildete Betätigungseinrichtung 71 das Schaltventil 70 in Richtung der Schaltstellung 70b beaufschlagt. Mittels einer Feder 72 ist das Schaltventil 70 in die Schaltstellung 70a betätigbar. Als Schaltventil 70 kann somit ein marktgängiges Zweistellungs-Magnetventil eingesetzt werden.

[0065] In der Senkenstellung des in der Fig. 5 dargestellten Antriebssystems wird durch Vorgabe eines in der Steuerdruckleitung 42 anstehenden Steuerdrucks Y das Steuerventil 3 in die Senkenstellung 3b beaufschlagt. Das Schaltventil 40 und das weitere Schaltventil 70 sind nicht angesteuert und befinden sich somit in den Schaltstellungen 40a, 70a. Die Absicherungseinrichtung 56 ist auf den maximalen Einstelldruck eingestellt. Durch die Druckwaage 10 wird ein lastunabhängiger Betrieb des Verbrauchers 2 ermöglicht.

[0066] Zur Schwimmstellung werden bei in der Senkenstellung 3b beaufschlagtem Steuerventil 3 durch eine Ansteuerung der Betätigungseinrichtungen 46 und 71 das Schaltventil 40 sowie das Schaltventil 70 in die Schaltstellungen 40b und 70b beaufschlagt. Die Lastdruckmeldezweigleitung 12 wird somit an die Förderleitung 4 der Pumpe 5 angeschlossen, wodurch die Druckwaage 10 in die Sperrstellung 10a beaufschlagt wird und die Verbindung der zulaufseitigen Verbraucherleitung 8b mit der Förderleitung 4 der Pumpe 5 gesperrt. Gleichzeitig wird durch die Verbindung der Steuerdruckleitung 59 über das Schaltventil 40 mit der Speisepumpe 65 die Entlastungseinrichtung 58 beaufschlagt, wodurch die Absicherungseinrichtung 56 entlastet und auf einen minimalen Einstelldruck beaufschlagt wird. Die Verbraucherseite B steht somit über die Umgehungsleitung 21b und die Absicherungseinrichtung 56 mit dem Behälter 6 in Verbindung. Die Verbraucherseite A ist über das in die Senkenstellung 3b beaufschlagte Steuerventil 3 mit dem Behälter 6 verbunden.

[0067] Gemäß der Ausführungsform der Fig. 5 wird zur Erzeugung einer Schwimmstellung die bei dem Antriebssystem bereits vorhandene Druckwaage 10 und Absicherungseinrichtung 56 verwendet, um die Verbindung der Verbraucherseite B mit der Pumpe 5 zu sperren und die Verbindung der Verbraucherseite B mit dem Behälter 6 herzustellen. Hierzu sind lediglich an der Absicherungseinrichtung 56 eine Entlastungseinrichtung 58 und zwei marktgängige Schaltventile 40, 70 zur Steuerung der Druckwaage 10 und der Absicherungseinrichtung 56 erforderlich, wodurch ein Antriebssystem auf einfache Weise mit einer Schwimmstellung versehen bzw. nachgerüstet werden kann.

[0068] Wie beispielsweise aus den Fig. 4 und 5 ersichtlich ist, kann das Steuerventil 3 zusammen mit der Druckwaage 10 und der Ventileinrichtung 55 zu einem Steuerventilbauteil 60 zusammengefasst werden, wodurch eine kompakte Bauform mit wenigen Dichtstellen ermöglicht wird.

1. Ventilanordnung zur Steuerung eines doppeltwirkenden Verbrauchers mit einem Steuerventil mittels dem die Verbindung einer ersten mit einer ersten Verbraucherseite in Verbindung stehenden Verbraucherleitung und einer zweiten mit einer zweiten Verbraucherseite in Verbindung stehenden Verbraucherleitung mit einer Pumpe und einem Behälter steuerbar ist, wobei die Ventilanordnung eine Schwimmstellung aufweist, in der die erste Verbraucherleitung und die zweite Verbraucherleitung mit dem Behälter in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Schwimmstellung das Steuerventil (3) in eine Durchflussstellung (3b; 3c) beaufschlagt ist, wobei eine der zulaufseitigen Verbraucherleitung (8a; 8b) zugeordnete Druckwaage (10) in Richtung einer Sperrstellung (10a) beaufschlagt ist und die zulaufseitige Verbraucherleitung (8a; 8b) mittels einer Ventileinrichtung (55) mit dem Behälter (6) in Verbindung steht.
2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Schwimmstellung das Steuerventil (3) in eine Senkenstellung (3b) betätigbar ist.
3. Ventilanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckwaage (10) in der Schwimmstellung mittels des Förderdrucks der Pumpe (5) in Richtung einer Sperrstellung (10a) beaufschlagbar ist.
4. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventileinrichtung (55) als Sperrventil (50) ausgebildet ist.
5. Ventilanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Sperrventil (50) als Zweistellungsventil mit einer Sperrstellung (50a) und einer Durchflussstellung (50b) ausgebildet ist, wobei in der Sperrstellung (50a) die Verbindung der zulaufseitigen Verbraucherleitung (8a; 8b) mit dem Behälter (6) gesperrt ist und in der Durchflussstellung (50b) die zulaufseitige Verbraucherleitung (8a; 8b) mit dem Behälter (6) in Verbindung steht.
6. Ventilanordnung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Sperrventil (50) mittels einer Feder (51) in Richtung der Sperrstellung (50a) beaufschlagbar ist.
7. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Steuerung der Druckwaage (10) das Sperrventil (50) vorgesehen ist, das in der Sperrstellung (50a) die in Richtung der Sperrstellung wirkende Steuerdruckfläche der Druckwaage (10) mit einer Lastdruckmeldeleitung (11) und in der Durchflussstellung (50b) die in Richtung der Sperrstellung wirkende Steuerdruckfläche der Druckwaage (10) mit der Förderleitung (4) der Pumpe (5) verbindet.
8. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventileinrichtung (55) als eine der zulaufseitigen Verbraucherleitung (8a; 8b) zugeordnete Absicherungseinrichtung (56) ausgebildet ist, die in der Schwimmstellung in Richtung eines minimalen Einstelldrucks beaufschlagbar ist.
9. Ventilanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Absicherungseinrichtung (56) als entlastbares Druckbegrenzungsventil ausgebildet ist.
10. Ventilanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Absicherungseinrichtung (56) als entlastbares Druckbegrenzungs-Nachsaugeventil ausgebildet ist.
11. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis

- 10, wobei das Steuerventil (3) hydraulisch betätigbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventileinrichtung (55) hydraulisch betätigbar ist, insbesondere mittels des das Steuerventil (3) in die Senkenstellung (3b) beaufschlagenden Steuerdrucks (Y).
12. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zur Steuerung der Ventileinrichtung (55) ein Schaltventil (40) vorgesehen ist.
13. Ventilanordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltventil (40) in einer ersten Schaltstellung (40a) eine in Richtung der Durchflussstellung (50b) wirkende Steuerdruckfläche des Sperrventils (50) mit dem Behälter (6) verbindet und in einer zweiten Schaltstellung (40b) die in Richtung der Durchflussstellung wirkende Steuerdruckfläche des Sperrventils (50) mit einer Steuerdruckleitung (20b) des Steuerventils (3) verbindet.
14. Ventilanordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltventil (40) in einer ersten Schaltstellung (40a) eine mit der Absicherungseinrichtung (56) in Wirkverbindung stehende Entlastungseinrichtung (58) mit dem Behälter (6) verbindet und in einer zweiten Schaltstellung (40b) die Entlastungseinrichtung mit einer Förderleitung einer Pumpe, insbesondere einer Speisepumpe (65), verbindet.
15. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zur Steuerung der Druckwaage (10) das Schaltventil (40) vorgesehen ist, das in der ersten Schaltstellung (40a) eine in Richtung der Sperrstellung wirkende Steuerdruckfläche der Druckwaage (10) mit einer Lastdruckmeldeleitung (11) und in der zweiten Schaltstellung (40b) die in Richtung der Sperrstellung wirkende Steuerdruckfläche der Druckwaage (10) mit einer Förderleitung (4) der Pumpe (5) verbindet.
16. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass zur Steuerung der Druckwaage (10) ein weiteres Schaltventil (70) vorgesehen ist, das in einer ersten Schaltstellung (70a) eine in Richtung der Sperrstellung wirkende Steuerdruckfläche der Druckwaage (10) mit der Lastdruckmeldeleitung (11) und in einer zweiten Schaltstellung (70b) die in Richtung der Sperrstellung wirkende Steuerdruckfläche der Druckwaage (10) mit der Förderleitung (4) der Pumpe (5) verbindet.
17. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltventil (40) und/oder das weitere Schaltventil (70) in der Schwimmstellung in die zweite Schaltstellung (40b; 70b) betätigbar ist.
18. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltventil (40) und/oder das weitere Schaltventil (70) elektrisch betätigbar ist.
19. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansteuerung des Schaltventils (40) und/oder des weiteren Schaltventils (70) und die Ansteuerung des Steuerventils (3) zeitlich versetzt erfolgt.
20. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckwaage (10) stromab des Steuerventils (3) angeordnet ist, wobei die Ventileinrichtung (55) in einer Umgehungsleitung (21b) angeordnet ist, die von der zweiten Verbraucherleitung (8b) zwischen der Druckwaage (10) und der zweiten Verbraucherseite (B) zum Behälter (6) geführt ist.

21. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckwaage (10) stromauf des Steuerventils (3) angeordnet ist, wobei die Ventileinrichtung (55) in einer Umgehungsleitung (21b) angeordnet ist, die von der zweiten Verbraucher- 5
leitung (8b) zum Behälter (6) geführt ist.
22. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerventil (3) und/oder die Druckwaage (10) und/oder die Ventilein- 10
richtung (55) zu einem Steuerventilbauteil (60) zusammengefasst sind.
23. Verwendung einer Ventilanordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche in einer Arbeitsmaschine, insbesondere einer Erdbaumaschine.

15

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

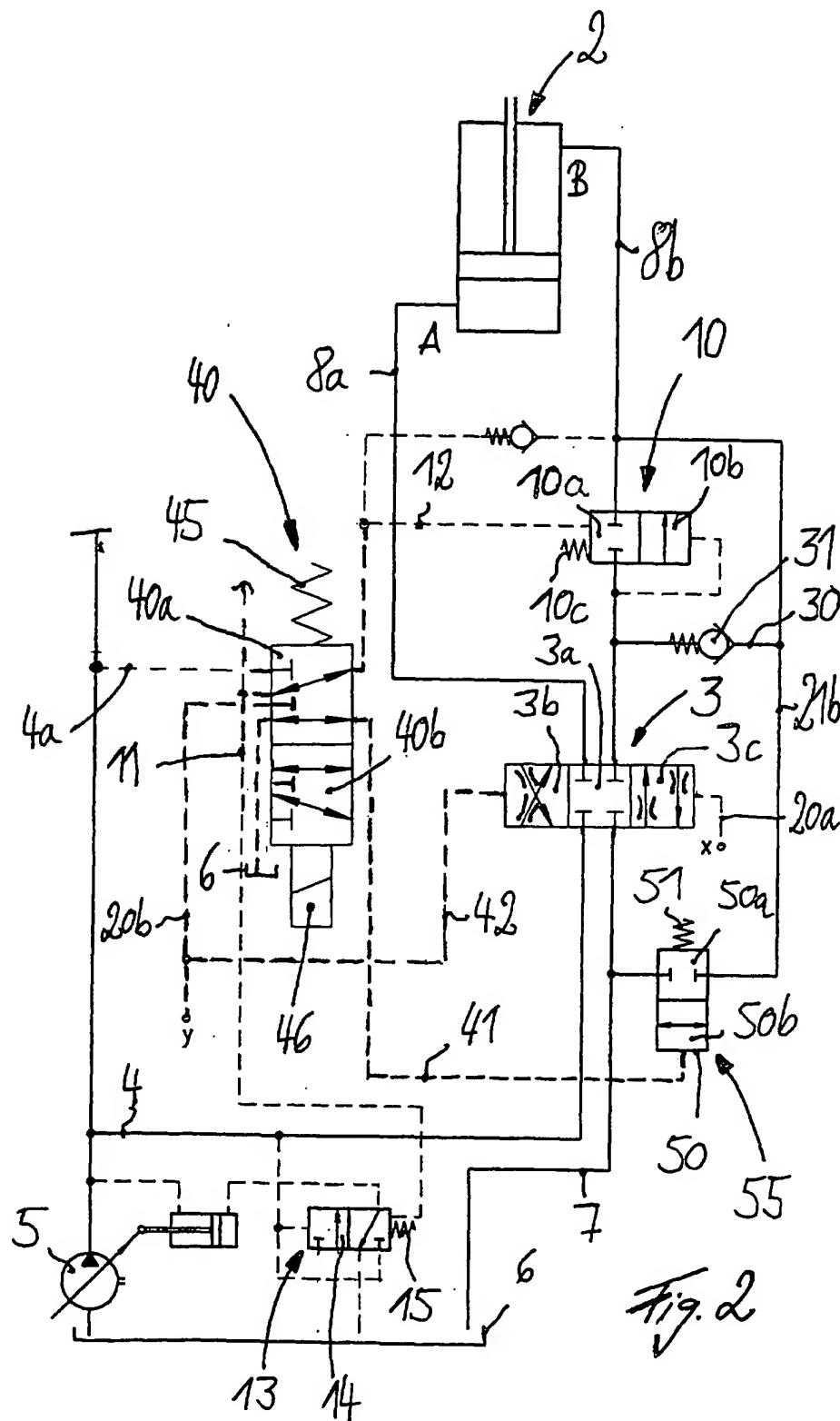
50

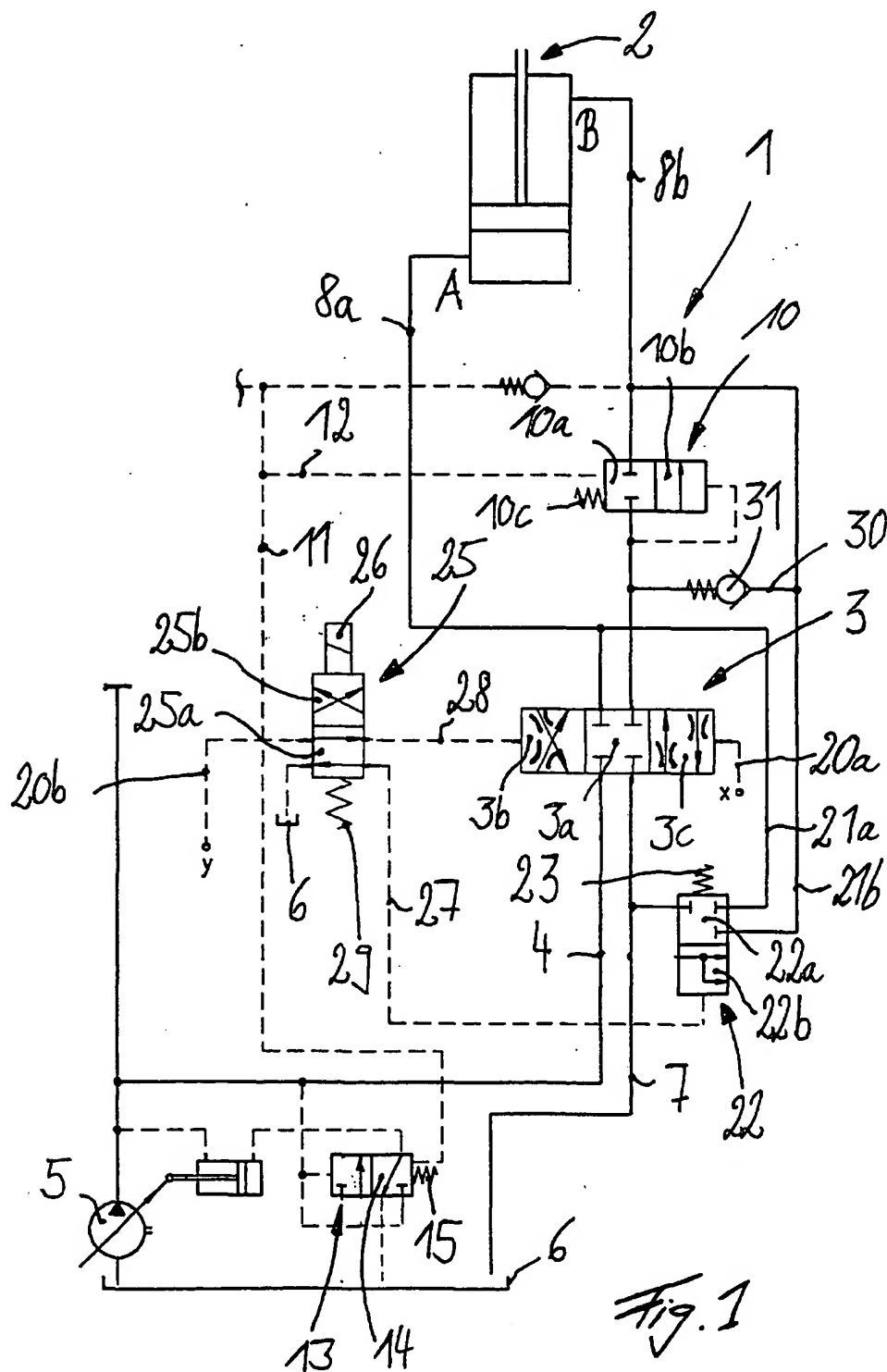
55

60

65

- Leerseite -





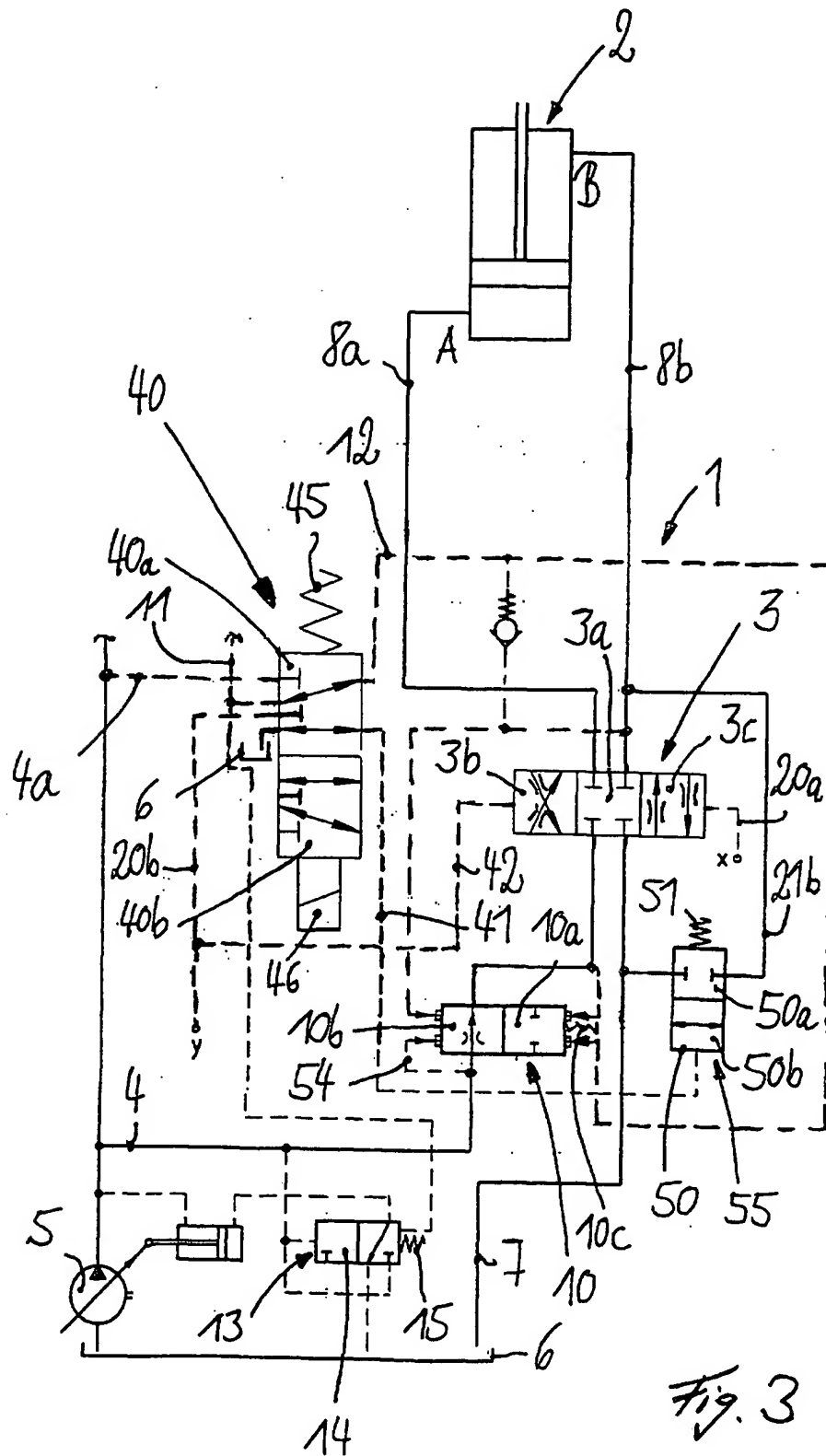


Fig. 3

